

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-097945

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H03F 1/42  
H03F 3/189  
H03F 3/60

(21)Application number : 09-253633

(71)Applicant : NIPPON DENKI MUSEN DENSHI KK

(22)Date of filing : 18.09.1997

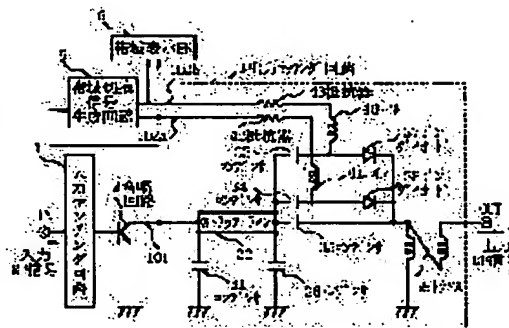
(72)Inventor : SUYAMA TAKEHIKO

## (54) WIDE-BAND POWER AMPLIFIER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the switching of bands of a band division type wide-band power amplifier which amplifies the electric power of an RF signal.

SOLUTION: When the entire frequency band is divided into bands A, B and C from low frequencies, capacitors 33, 34, and 35 of an output matching circuit 3 are switched; and only the capacitor 35 is used for the band C, and the capacitor 33 for the band B or the capacitor 34 for the band A is connected to the capacitor 35 in parallel through a switching element PIN diode 37 or 38 respectively. A band switching generating circuit 5 detects the frequency of the input RF signal to discriminate a band in use and outputs a band switching signal 102a or 102b. The PIN diode 37 or 38 has low impedance with the said output signal to turn ON.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3105846

[Date of registration] 01.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-97945

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 3 F 1/42  
3/189  
3/60

H 0 3 F 1/42  
3/189  
3/60

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-253633

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000232265

日本電気無線電子株式会社  
神奈川県大和市上草柳350番地

(72) 発明者 巢山 武彦

神奈川県大和市上草柳350番地 日本電気  
無線電子株式会社内

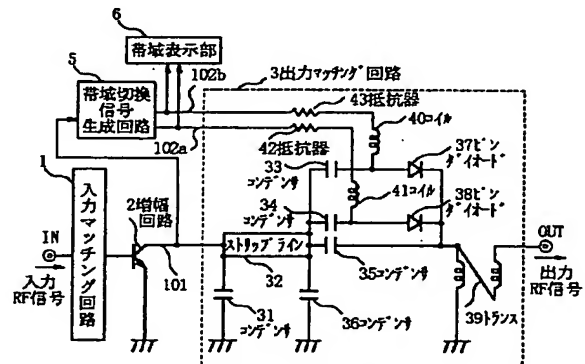
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 広帯域電力増幅器

(57) 【要約】

【課題】 RF 信号を電力増幅する帯域分割型の広帯域電力増幅器において、帯域の切り換えを簡略化する。

【解決手段】 全周波数帯域を低周波数から帯域A、B、Cと分割した場合、出力マッチング回路3のコンデンサ33、34、35を切り換えるが、帯域Cの時はコンデンサ35のみを使用し、帯域Bの時はコンデンサ33、帯域Bの時はコンデンサ34をそれぞれ切替素子ビンダイオード37、38を介しコンデンサ35へ並列に接続する。帯域切換生成回路5は入力RF信号の周波数を検出し使用帯域を識別して帯域切換信号102a、あるいは102bを出力する。ビンダイオード37、あるいは38はこの信号により低インピーダンスとなりオンする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 負荷側インピーダンスとの整合をとるための出力マッチング回路の一部の部品定数を入力 RF 信号の全周波数帯域を複数の帯域に分割した分割周波帯域毎に変更して広帯域に対応する帯域分割型の広帯域電力増幅器において、前記部品定数の変更は外部からの切替信号で対応する部品の接続をオンオフすることにより自動的に変更することを特徴とする広帯域電力増幅器。

【請求項 2】 前記入力 RF 信号の周波数を検出し対応する前記分割周波数帯域を識別し前記切替信号を自動的に生成する切替信号生成回路を備えることを特徴とする請求項 1 記載の広帯域電力増幅器。

【請求項 3】 前記切替信号により使用する前記分割周波数帯域を表示する表示部を備えることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の広帯域電力増幅器。

【請求項 4】 前記部品の接続をオンオフする切替素子は、ピンダイオードを用いることを特徴とする請求項 1、2 あるいは 3 記載の広帯域電力増幅器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、広帯域電力増幅器に関し、特に無線周波数帯（RF）の高周波信号を電力増幅する広帯域電力増幅器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の増幅器は、RF 帯域の高周波帯域で使用され、所要周波数帯域が 1 オクターブ以上と広く、かつ高出力が要求される。特に出力側インピーダンスと負荷側インピーダンスとの整合が充分でないと、効率の悪化、高周波出力信号の反射電力による発振安定度の低下、あるいは下限周波数の高調波が上限周波数に接近している場合は高調波の増大などの問題が発生する。

【0003】このため出力インピーダンスと負荷インピーダンスとの整合をとるために出力マッチング回路を設けているが、この種の増幅器例を図 1 に示す。図 1 は従来例を示すブロック図である。

【0004】図 1 において、入力側とのインピーダンス整合をとる入力マッチング回路 1 と、複数のトランジスタを用いた増幅回路 2 と、増幅回路 2 の出力段のインピーダンス変換を行い負荷側インピーダンスとの整合をとる出力マッチング回路 7 とで構成されている。また、出力マッチング回路 7 は、マッチング用固定のコンデンサ 71、73 と分布定数のストリップライン 72 と、マッチング用半固定のコンデンサ 75 と、出力用トランスのトランス 76 とで構成されている。

【0005】この構成において、IN 端子から入力 RF 信号は入力マッチング回路 1 でインピーダンス変換され、増幅回路 2 へ入力される。増幅回路 2 は前置増幅器と電力増幅器とで構成され、入力 RF 信号を所定の電力レベルまで増幅する。次に出力マッチング回路 3 でイン

ピーダンス変換して後、OUT 端子から電力増幅された出力 RF 信号を負荷側へ出力する。

【0006】ここで出力マッチング回路 3 は、増幅回路 2 の電力増幅段の出力インピーダンスを全周波数帯域カバーして整合をとることが困難であるため、全周波数帯域を低周波帯域の帯域 A、中間波数帯域の帯域 B、高周波帯域の帯域 C の 3 つの帯域に分割し、半固定のコンデンサ 75 をそれぞれの帯域に最適の定数に変更して対応している。また、コンデンサ 75 の定数を変更するのが困難な場合、又は定数を変更する時間的余裕のない場合は、分割周波数帯域毎にコンデンサ定数の異なる増幅器を用意しこれを切換えることにより対応している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように従来例においては、先ず全周波数帯域を分割した帯域 A、B、C によりコンデンサ 75 の定数が相違するので、使用する RF 信号の使用帯域により、A、B、C の帯域を選択する必要がある。そしてこの A、B、C の帯域を変更したい時は、コンデンサ 75 を変更する必要がある、この内部に装着されたコンデンサを変更するには手間がかかるという問題がある。

【0008】通常、全周波数帯域を同時に使用することはなく、A、B、C の帯域から使用帯域を選択するが、この使用帯域は使用現場において決定される場合が多く、使用現場でこの変更作業を行うことは特に困難を極める。あるいは、あらかじめ帯域 A、B、C の増幅器を 3 台揃えて切換えれば良いが、わざわざ 3 台の増幅器を用意しなければならないという問題がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の広帯域電力増幅器は、負荷側インピーダンスとの整合をとるための出力マッチング回路の一部の部品定数を入力 RF 信号の全周波数帯域を複数の帯域に分割した分割周波帯域毎に変更して広帯域に対応する帯域分割型の広帯域電力増幅器において、前記部品定数の変更は外部からの切替信号で対応する部品の接続をオンオフすることにより自動的に変更している。

【0010】また、前記入力 RF 信号の周波数を検出し対応する前記分割周波数帯域を識別し前記切替信号を自動的に生成する切替信号生成回路を備えても良い。

【0011】また、前記切替信号により使用する前記分割周波数帯域を表示する表示部を備えても良い。

【0012】また、前記部品の接続をオンオフする切替素子は、ピンダイオードを用いても良い。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の実施の形態例を示すブロック図、図 2 は図 1 の帯域切替信号生成回路のブロック図である。

【0014】図 1 において、入力側とのインピーダンス

3

整合をとる入力マッチング回路1と、複数のトランジスタを用いた増幅回路2と、インピーダンス変換を行い負荷側インピーダンスと整合をとる出力マッチング回路3と、帯域切換信号を生成する帯域切換信号生成回路5と、切替えた帯域を表示する帯域表示部6とで構成している。

【0015】また、出力マッチング回路3は、マッチング用固定のコンデンサ31、36と、分布定数のマイクロストリップライン32と、マッチング用で帯域Cの時に用いるコンデンサ35と、帯域Bの時に付加するコンデンサ33と、帯域Aの時に付加するコンデンサ34と、帯域切替素子用のピンダイオード37、38と、帯域切替信号線のインピーダンスを高インピーダンスにするための抵抗器42、43とコイル40、41と、出力トランスのトランス39とで構成されている。

【0016】この構成において、IN端子からの入力RF信号は入力マッチング回路1でインピーダンス変換されて増幅回路2へ入力される。増幅回路2は前置増幅器と電力増幅器とで構成され、入力RF信号を所定の電力レベルまで増幅する。次に出力マッチング回路3でイン

ピーダンス変換されて後OUT端子から電力増幅された出力RF信号が出力される。

【0017】本増幅器も図1で説明したように出力マッチング回路3は同一定数で全周波数帯域をカバーしてマッチングをとることは困難であるので、帯域A、B、Cに3分割してそれぞれ最適定数を設定している。

【0018】即ち、出力マッチング回路3において、高周波帯の帯域Cの場合はコンデンサ35のみを使用し、中間周波帯の帯域Bの場合はコンデンサ35にコンデンサ33を並列に付加し、低周波帯の帯域Aの場合はコンデンサ35にコンデンサ34を付加するようになっている。この切替はピンダイオード37、38で行っている。例えば、帯域切換信号生成回路5から帯域切換信号102aが出力されると、抵抗器42とコイル41を介しピンダイオード38に直流電流が流れ、ピンダイオード38の高周波インピーダンスが下がりコンデンサ34はコンデンサ35に並列接続される。

【0019】帯域切換信号生成回路5は増幅回路2の出力信号の一部を入力し、周波数を検出して入力RF信号が帯域A、B、Cのうちの帯域に属するのかを識別し、帯域切換信号102a、102bを出力する。しかし帯域Cの場合は帯域切替信号は出力されない。即ち、入力RF信号の周波数により自動的に帯域A、B、Cの切替えが行われる。また、この帯域切替信号102a、102bは同時に帯域表示部6に入力され、切替えた帯域をそれぞれ表示するLEDを点灯する。

【0020】次に図2について帯域切換信号生成回路5の構成と動作について説明する。図2において、増幅回路2の出力信号101を入力し、帯域A、B、Cの中心周波数をそれぞれ検出する周波数検出器51a、51

4

b、51cと、ノイズを除去するためのレベル検出器52a、52b、52cと、各検出信号をラッチし連続する直流の切替信号102a、102bを出力するラッチ回路53a、53bとで構成されている。

【0021】出力信号101の入力がない時は、帯域切換信号102は出力されない。従ってこの状態では出力マッチング回路3と帯域表示部6とは帯域Cの切換状態となっている。また、帯域Cの周波数を検出した時もこの状態に変化はない。出力信号101から帯域B、あるいはAの周波数を検出した時は、帯域切換信号102aあるいは102bを出力するが、この時ラッチ回路53は互いに他の帯域切換信号でリセットがかけられるので、最後発の帯域切換信号が残ることになる。即ち、例えば帯域Cの状態で帯域Bの周波数検出があれば、直ちに帯域Bの帯域切換信号102aが出力される。

【0022】尚、帯域の切替えを頻繁に行う必要がない場合は、帯域切換生成回路5は不要で、代わりに手動スイッチを設けて帯域切替信号102をこのスイッチから直接送出するようにしても良い。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明の広帯域電力増幅器は、分割した帯域毎に増幅器を用意する必要はなく、特に小型、軽量、安価となる効果がある。また分割された各帯域の切替えを自動的に行っているので、帯域切替えの手間が簡単に済むという効果がある。特に入力RF信号の周波数を検出してこの検出結果により、自動的に帯域切替えを行っているので、入力RF信号の周波数を意識することはなく使用できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例を示すブロック図である。

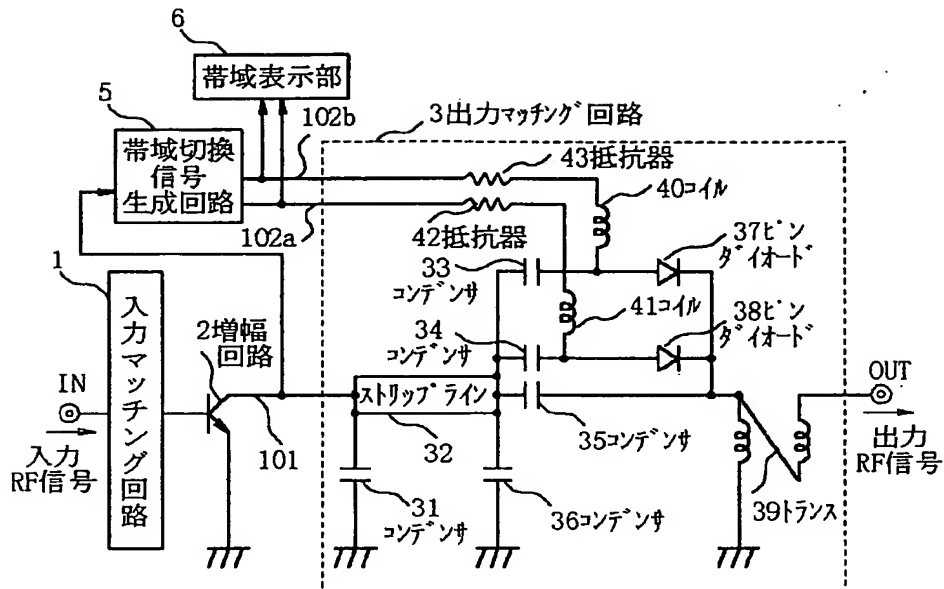
【図2】図1における帯域切換信号生成回路のブロック図である。

【図3】従来例を示すブロック図である。

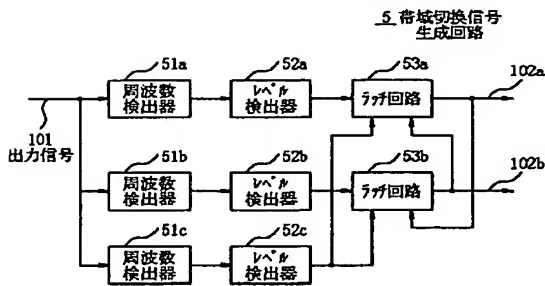
【符号の説明】

- 1 入力マッチング回路
- 2 増幅回路
- 3 出力マッチング回路
- 31、33、34、35、36 コンデンサ
- 32 ストリップライン
- 37、38 ピンダイオード
- 39 トランス
- 40、41 コイル
- 42、43 抵抗器
- 5 帯域切換信号生成回路
- 6 帯域表示部
- 51a、51b、51c 周波数検出器
- 52a、52b、52c レベル検出器
- 53a、53b ラッチ回路

【図1】



【図2】



【図3】

